

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-183438

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

B60T 8/58

(21)Application number : 06-327777

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1994

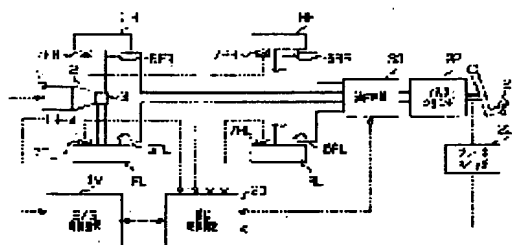
(72)Inventor : SAWADA MAMORU

## (54) BRAKING PRESSURE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To suppress wheel lock immediately after the start of normal braking following braking operation by boosting braking pressure gradually toward the supply pressure of a master cylinder based on braking operation in the case of braking operation being detected when braking pressure is supplied to wheel cylinders.

CONSTITUTION: Wheels FL-RR are provided with wheel cylinders (W/C) 6FL-6RR and wheel speed sensors 7FL-7RR. A braking control device 20 to which each wheel speed signal is inputted executes anti-skid control for suppressing wheel lock at the braking time of a vehicle and traction control (TRC control) for suppressing the accelerating slip of the wheels at the accelerating time of the vehicle. TRC control is continued in the case of an acceleration demand being larger than a deceleration demand and terminated in the case of the deceleration demand being larger than the acceleration demand. When braking operation is detected during TRC control, it is so controlled that braking oil pressure gradually rises after equalizing driving wheel oil pressure and driven wheel oil pressure.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Except the time of the braking operation by a driver characterized by comprising the following.

A brake pressure force control means to intercept a course which connects a master cylinder and a wheel cylinder of a wheel that the movement characteristic of vehicles should be optimized, and to give brake pressure from a high voltage source of release to this wheel cylinder.

A braking operation detection means which detects braking operation by a driver.

An end means of control to raise brake pressure gradually towards a supply pressure of a master cylinder based on the braking operation concerned when brake pressure is given by said brake pressure force control means to said wheel cylinder and a driver's braking operation is detected by said braking operation detection means.

[Claim 2]The brake pressure force control device for vehicles according to claim 1 which said end means of control opens the wheel cylinder concerned and a wheel cylinder of other wheels for free passage before raising brake pressure of said wheel cylinder gradually, and makes brake pressure of both wheel cylinders isotonic.

[Claim 3]The 1st decision means that judges a grade of a driver's deceleration demand based on a driver's braking operation, Based on a driver's acceleration requirement, have the 2nd decision means that judges a grade of a driver's acceleration requirement, and said end means of control, The brake pressure force control device for vehicles according to claim 1 or 2 which forbids an end of control of said brake pressure when a driver's braking operation and accelerating operation arise simultaneously, and a grade of an acceleration requirement is larger than a grade of a deceleration demand.

[Claim 4]The brake pressure force control device for vehicles according to any one of claims 1 to 3 characterized by comprising the following.

A body speed detection means to detect or presume body speed.

A pressure upper limit setting-out means to set up upper limit of brake pressure controlled by said brake pressure force control means according to body speed by said body speed detection means.

[Claim 5]The brake pressure force control device for vehicles according to claim 4 with which said pressure upper limit setting-out means sets up this upper limit greatly, so that body speed is low.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the brake pressure force control device for vehicles used for the traction control at the time of the accelerating slips of vehicles, etc., for example.

[0002]

[Description of the Prior Art]In this kind of brake pressure force control device, if generated by the accelerating slips of vehicles, for example, what is called traction control (henceforth TRC control) that gives a braking effort to the wheel cylinder of a driving wheel with the brake pressure fed from a high voltage source of release (hydraulic pump) will be carried out.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the above-mentioned conventional control device, when ending TRC control like \*\*\*\*, it is easy to cause various problems. That is, when braking operation by a driver is performed during TRC control, a slowdown lock is usually produced immediately after the start of a brake (ABS processing is included) by the rise of brake hydraulic pressure. In order to once discharge outside a lot of brake oils usually used for TRC control, the balance of the brake pressure of each wheel collapsed on that occasion, and there was a possibility of interfering with brake pressure force control.

[0004]The place which this invention is made paying attention to the above-mentioned problem, and is made into that purpose cancels various faults produced conventionally, and there is in providing the brake pressure force control device of the vehicles which can perform always proper brake pressure force control.

[0005]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, the invention according to claim 1, Intercept a course which connects a master cylinder and a wheel cylinder of a wheel that the movement characteristic of vehicles should be optimized in addition to the time of the braking operation by a driver, and. A brake pressure force control means to give brake pressure from a high voltage source of release to this wheel cylinder, When brake pressure is given by a braking operation detection means which detects braking operation by a driver, and said brake pressure force control means to said wheel cylinder, When a driver's braking operation is detected by said braking operation detection means, it is making into a gist to have had an end means of control to raise brake pressure gradually towards a supply pressure of a master cylinder based on the braking operation concerned.

[0006]In the invention according to claim 2, in the invention according to claim 1, said end means of control, Before raising brake pressure of said wheel cylinder gradually, the wheel cylinder concerned and a wheel cylinder of other wheels are opened for free passage, and it constitutes so that brake pressure of both wheel cylinders may be made isotonic.

[0007]In the invention according to claim 1 or 2 by the invention according to claim 3, The 1st decision means that judges a grade of a driver's deceleration demand based on a driver's braking operation, Based on a driver's acceleration requirement, have the 2nd decision means that judges a grade of a driver's acceleration requirement, and said end means of control, When a driver's braking operation and accelerating operation arise simultaneously, and a grade of an acceleration requirement is larger than a grade of a deceleration demand, it constitutes so that an end of control of said brake pressure may be forbidden.

[0008]In the invention according to claim 4, the invention according to any one of claims 1 to 3 is provided with the following.

A body speed detection means to detect or presume body speed.

A pressure upper limit setting-out means to set up upper limit of brake pressure controlled by said brake pressure force control means according to body speed by said body speed detection means.

[0009]In the invention according to claim 4, said pressure upper limit setting-out means consists of inventions according to claim 5 so that body speed is low, and this upper limit may be set up greatly.

[0010]

[Function]According to the invention according to claim 1, a brake pressure force control means intercepts the course which connects a master cylinder and the wheel cylinder of a wheel that the movement characteristic of vehicles should be optimized in addition to the time of the braking operation by a driver, and it gives the brake pressure from a high voltage source of release to this wheel cylinder. A braking operation detection means detects the braking operation by a driver. The end means of control raises brake pressure gradually towards the supply

pressure of the master cylinder based on the braking operation concerned, when brake pressure is given by the brake pressure force control means to the wheel cylinder and a driver's braking operation is detected by a braking operation detection means. In this case, the wheel lock immediately after the start of a brake accompanying braking operation usually is controlled, and the stable vehicles operation after the end of TRC control is secured.

[0011]According to the invention according to claim 2, before the end means of control raises the brake pressure of a wheel cylinder gradually, it opens the wheel cylinder concerned and the wheel cylinder of other wheels for free passage, and makes brake pressure of both wheel cylinders isotonic. That is, in the vehicles which perform TRC control, since the boost of this brake pressure is started after the brake pressure of the driving wheel of vehicles and the brake pressure of a coupled driving wheel become isotonic, the balance of this brake pressure is held at a good state. After discharging all the brake oils used at the time of TRC control, the time to a boost start is shortened compared with the usual method of starting a boost (driving wheel oil pressure = after being referred to as zero).

[0012]According to the invention according to claim 3, the 1st decision means judges the grade of a driver's deceleration demand based on a driver's braking operation, and the 2nd decision means judges the grade of a driver's acceleration requirement based on a driver's acceleration requirement. The grade of an acceleration requirement is detected from a shift position, body speed, etc. of an accelerator opening or a gearbox, and, specifically, the grade of a deceleration demand is detected from the supply pressure of a master cylinder, the amount of treading in of a brake pedal, etc. And the end means of control forbids the end of control of brake pressure, when a driver's braking operation and accelerating operation arise simultaneously, and the grade of an acceleration requirement is larger than the grade of a deceleration demand.

[0013]That is, when [ both ] performing both \*\*\*\* operation (both \*\*\*\*s of an accelerator pedal and a brake pedal) of a pedal, for example at the time of slope start, an acceleration requirement and a deceleration demand are detected. In a low  $\mu$  road, brakes operation (deceleration demand) by a driver may be performed during TRC control (at the time of an acceleration requirement). In these cases, if it is an acceleration requirement > deceleration demand, brake pressure force control (TRC control) will be continued, and if it is an acceleration requirement < deceleration demand, it will become possible ending brake pressure force control (TRC control). according to this processing, there is nothing that needs TRC control and for which TRC control is ended nevertheless (namely, — being contrary to the operational status of vehicles or a driver's intention).

[0014]According to the invention according to claim 4, a body speed detection means detects or presumes body speed, and a pressure upper limit setting-out means sets up the upper limit of the brake pressure controlled by a brake pressure force control means according to body speed. That is, the brake pressure for which the accelerating slips of vehicles are needed at the time of TRC control since the generation state changes according to body speed also changes with body speed, for example. Therefore, the brake pressure force control reflecting body speed becomes possible by setting up the upper limit of brake pressure according to body speed like this composition.

[0015]According to the invention according to claim 5, a pressure upper limit setting-out means sets up this upper limit greatly, so that body speed is low. That is, it is preferred to be easy to generate a sudden initial slip and to set up the upper limit of brake pressure more highly in the low-speed areas at the time of vehicle departing, etc. In a high speed area, a possibility that a sudden slip will occur is small and discharge of a TRC control oil is promptly performed by setting up the upper limit of brake pressure lowness also at the time of the end of TRC control.

[0016]

[Example]

(The 1st example) The 1st example that materialized this invention to the traction controller of the four front-wheel-drives car is hereafter described according to a drawing.

[0017]Drawing 1 is a lineblock diagram showing the outline of the traction controller in this example. That is, in this example, the right-and-left front wheels floor line and FR are used as a driving wheel, and let the right-and-left rear wheel RL and RR be coupled driving wheels. This device is giving a braking effort to a driving wheel besides the time of the brakes operation by a driver, and traction control by brake pressure force control is realized. In this example, the so-called pump of a master self-priming master return is used as a hydraulic pump.

[0018]As shown in drawing 1, to each wheel floor line-RR of vehicles. Wheel-cylinder (henceforth W/C) 6floor line for giving each wheel floor line-RR a braking effort, 6FR, 6RL, 6RR, and wheel speed sensor 7floor line which detects the revolving speed of a wheel, 7FR, 7RL and 7RR are provided, respectively. As these wheel speed sensor 7floor line - 7RR, sensors, such as an electromagnetism pickup type or a photoelectric conversion type, are used. The right-and-left front wheels (only henceforth a driving wheel) floor line and FR which are driving wheels rotate in response to the driving force from the internal-combustion engine 1 connected via the gearbox 2 and the differential gear 3. The sensor group 4 which detects operational status, such as organization revolving speed, suction air quantity, cooling water temperature, and an opening (throttle opening) of a throttle valve, is formed in the internal-combustion engine 1. And the detecting signal from these sensor groups 4 is inputted into the E/G control device 10, and the E/G control device 10 controls the fuel oil consumption and ignition timing of the internal-combustion engine 1 based on the detecting signal.

[0019]The detecting signal from wheel speed sensor 7floor line - 7RR formed in each wheel floor line-RR is inputted into the braking control device 20. The braking control device 20 performs the antiskid control (henceforth ABS control) which controls the wheel lock by which it was generated at the time of vehicle braking, and traction control (henceforth TRC control) which controls the accelerating slips of a wheel by which it was generated at the time of vehicles acceleration. In this case, the braking control device 20 controls the various electromagnetic valves in the

hydraulic circuit 30 established in the hydraulic route from the master cylinder (henceforth M/C) 22 which carries out the regurgitation of the brake oil with treading-in operation of the brake pedal 21 to W/C6floor line of each wheel floor line-RR - 6RR. The braking control device 20 in addition to the detecting signal from each above-mentioned wheel speed sensor 7floor line - 7RR. It operates in response to the detecting signal from the brake switch 23 which will be in an ON state at the time of operation of the brake pedal 21, the pressure sensor which is formed in the hydraulic circuit 30 and detects the oil pressure of W/C6floor line of the driving wheels floor line and FR, and 6FR and which are not illustrated, etc.

[0020]The E/G control device 10 and the braking control device 20 consisted of a microcomputer constituted focusing on CPU, ROM, RAM, etc., respectively, and these each control devices 10 and 20 are provided with the communication apparatus which transmits and receives the detected information and the control data of a sensor. TRC control is equivalent to brake pressure force control, and a brake pressure force control means, the end means of control, the 1st decision means, the 2nd decision means, the body speed detection means, and the pressure upper limit setting-out means are constituted from this example by the braking control device 20. The braking operation detection means is constituted by the brake switch 23.

[0021]Subsequently, the hydraulic circuit 30 is explained using drawing 2. In drawing 2, the two hydraulic routes 31 and 32 for supplying respectively the brake oil fed from the M/C22 to forward left ring floor line, the right rear wheel RR, and forward right ring FR and the left rear wheel RL are connected to the oil pressure ports 22a and 22b of M/C22. The hydraulic circuit 30 comprises what is called a four-flower independent control system (four-channel system) that controls the brake pressure of each wheel to four-flower each. In the hydraulic route between M/C22, and each W/C6floor line - 6RR. Boost control valve 33floor line which consists of a 2 position electromagnetic valve, 33FR, 33RL, and 33RR. The reservoirs 35 and 36 in which the brake oil discharged from pressure-reduction-control-valves 34floor line which consists of a 2 position electromagnetic valve, 34FR, 34RL, 34RR, and pressure-reduction-control-valves 34floor line - 34RR is stored temporarily are formed. At the time of a brake, each above-mentioned control valve is usually in the state of a graphic display, and is controlled by the state of either a boost, maintenance and decompression according to the control mode set up by the braking control device 20 at the time of ABS control or TRC control.

[0022]That is, in boost mode, boost control valve 33floor line - 33RR are controlled by the communicating position (position of a graphic display), pressure-reduction-control-valves 34floor line - 34RR are controlled by the blockage position (position of a graphic display), and a brake oil is supplied to W/each C6floor line - 6RR in it. Boost control valve 33floor line - 33RR, pressure-reduction-control-valves 34floor line - 34RR are controlled by both hold modes by the blockage position, and supply of the brake oil to W/C6floor line - 6RR is suspended by them. In decompression mode, boost control valve 33floor line - 33RR are controlled by the blockage position, pressure-reduction-control-valves 34floor line - 34RR are controlled by the communicating position, and a brake oil is discharged by the reservoirs 35 and 36 from W/C6floor line - 6RR in it.

[0023]The hydraulic pumps 37 and 38 (source of high pressure distribution) for sucking up the brake oil in the reservoir 35 and 36 are connected to the reservoirs 35 and 36, and the hydraulic pumps 37 and 38 are driven with the pump motor 39. The accumulators 40 and 41 which suppress pulsation of internal oil pressure are formed in the discharge side of the hydraulic pumps 37 and 38.

The accumulators 40 and 41 are connected to the hydraulic route (M/C22 side of boost control valve 33floor line and 33FR) by the side of a driving wheel.

The hydraulic pumps 37 and 38 are driven via the pump motor 39 at the time of the brake TRC control execution mentioned later.

[0024]In the driving wheel floor line and FR side of the hydraulic circuit 30, the master cylinder cut valves (henceforth SM valve) 42 and 43 which open for free passage or intercept the hydraulic route are allocated by each hydraulic route between M/C22, and boost control valve 33floor line and 33FR. With the blockage position of these SM valves 42 and 43. The oil pressure by the side of boost control valve 33floor line and 33FR is a position set up by the relief valves 44 and 45 which are open for free passage when it becomes more than the upper limit only with a large predetermined value to the oil pressure by the side of M/C22, and restrict the oil pressure by the side of boost control valve 33floor line and 33FR to below the upper limit.

[0025]To the hydraulic route which bypasses the SM valves 42 and 43, when the oil pressure by the side of M/C22 becomes larger than the oil pressure by the side of boost control valve 33floor line and 33FR, it is open for free passage, and the relief valves 46 and 47 which supply the pressure oil breathed out from M/C22 to the boost control valve 33floor line and 33FR side are arranged. The SM valves 42 and 43 consist of a 2 position electromagnetic valve, and are changed from a communicating position (position of a graphic display) to a blockage position by the one (energization) signal from the braking control device 20 at the time of TRC control.

[0026]The oil supply courses 31a and 32a for supplying a brake oil to the hydraulic pumps 37 and 38 directly via M/C22 from the reservoir tank 50 formed in the upper part of M/C22 are formed in the hydraulic routes 31 and 32 at the time of brake TRC control execution. The reservoir cut valves (henceforth SR valve) 48 and 49 which open for free passage or intercept the course are allocated by these oil supply courses 31a and 32a. These SR valves 48 and 49 consist of a 2 position electromagnetic valve, and are changed from a blockage position (position of a graphic display) to a communicating position in response to the one (energization) signal from the braking control device 20 at the time of TRC control.

[0027]And if driving wheel floor line occurs at the time of vehicles acceleration and a slip (accelerating slips) occurs in FR, the braking control device 20 will start the TRC control as the below-mentioned brake pressure force control

that accelerating slips should be controlled. That is, a braking effort is given to the driving wheels floor line and FR by (energization), and turning on and off boost control valve 33 floor line - 33RR and pressure-reduction-control-valves 34 floor line - 34RR, respectively (energization and un-energizing). [ the SM valves 42 and 43 and the SR valves 48 and 49 in the above-mentioned hydraulic circuit 30 ] When the braking control device 20 similarly outputs loss in quantity of fuel oil consumption, or angle-of-delay instructions of ignition timing to the E/G control device 10 at the time of accelerating-slips generating, E/G-TRC control which controls the output torque of the internal-combustion engine 1 is performed (in this statement, if the details are omitted and it is called TRC control below, brake TRC control shall be pointed out).

[0028] Next, characteristic operation and effect in this example are explained using a drawing. Here, drawing 3 and drawing 4 are flow charts which show the TRC control routine performed by said braking control device 20. Hereafter, the concrete contents of TRC control are explained according to the flow chart (the following explanation omits and describes the braking control device 20 as a control subject).

[0029] Now, when a TRC control routine is started, first in Step 100 of drawing 3. The wheel speed VWFL, VWFR, and VWRL and VWRR of each wheel are computed from the detection result of wheel speed sensor 7 floor line - 7RR (driving wheel velocity, VWRL, and VWRR are hereafter called coupled driving wheel speed for VWFL and VWFR). In continuing Step 101, presumed body speed VT0 is computed from the average of the coupled driving wheel speed VWRL and VWRR on either side ( $VT0 = (VWRL + VWRR) / 2$ ). From presumed body speed VT0 and the driving wheel velocity VWFL and VWFR, in Step 102, compute the actual amounts SFL and SFR of accelerating slips of the driving wheels floor line and FR, and in Step 103. Similarly target-slip-quantity StFL and StFR are computed from presumed body speed VT0 and the driving wheel velocity VWFL and VWFR.

[0030] Then, acceleration requirement chiA is computed at Step 104, and deceleration demand chiB is computed at continuing Step 105. Here, acceleration requirement chiA is computed according to the accelerator opening at that time, for example using the relation of drawing 5. Deceleration demand chiB is computed according to the M/C oil pressure at that time, for example using the relation of drawing 6. What is necessary is here, for the M/C pressure sensor formed in the discharge-side course of M/C22 to detect M/C oil pressure, or just to presume it using the computing equation which approximated the ascending curve of M/C oil pressure. It may be made to presume from presumed car body deceleration (1-time differential value of presumed body speed VT0). That is, since oil pressure acts on a coupled driving wheel, M/C oil pressure is detectable from deceleration.

[0031] Then, in Step 106, it is distinguished whether ABS control is permitted based on presumed body speed VT0, or it forbids. When presumed body speed VT0 changes to not less than 9 km/h from less than 9 km/h, specifically, "1" is set to the ABS control flag FABS in order to permit ABS control. When presumed body speed VT0 changes to 5 km/h or less from more than 5 km/h, the ABS control flag FABS is reset to "0" in order to forbid ABS control. That is, in the super-low speed range of vehicles, there is a possibility that the detecting accuracy of wheel speed sensor 7 floor line - 7RR may fall remarkably, and may cause the erroneous control of ABS control, for example, and ABS control is forbidden that the erroneous control should be prevented.

[0032] Then, in Step 107, it distinguishes whether it is [ TRC ] under control, if it is not [ TRC / be / it ] under control, it will progress to Step 108, and if it is [ TRC ] under control, it will progress to Step 109. It distinguishes whether when it progresses to Step 108 instead of under TRC control, the start condition of TRC control at the step 108 is satisfied, and when it is [ TRC ] under control and progresses to Step 109, it is distinguished whether the terminating condition of TRC control at the step 109 is satisfied.

[0033] The judgment of whether the actual amounts SFL and SFR of accelerating slips are larger than predetermined control starting decision value SS performs the judgment of the start condition of TRC control here (in the case of  $SFL > SS$  or  $SFR > SS$  condition formation). The judgment of whether the judgment of the terminating condition of TRC control has the amounts SFL and SFR of accelerating slips smaller than predetermined control end decision value SE, And the judgment of whether the W/C oil pressure PBFL and PBFR by the side of driving wheel floor line.FR is "0" performs (in the case [  $SFL < SE$  and  $SFR < SE$ , further ] of  $PBFL = 0$  and  $PBFR = 0$  condition formation). It may include that the above-mentioned terms and conditions carry out predetermined time continuation in the terminating condition of TRC control.

[0034] When negative distinction of Step 108 is carried out, it considers that TRC control is unnecessary and a return is carried out to Step 100. And henceforth, repeat execution of the above-mentioned processing is carried out until the start condition (Step 108) of TRC control is satisfied.

[0035] When affirmation distinction of Step 108 is carried out, or when negative distinction of Step 109 is carried out, it progresses to Step 110 and acceleration requirement chiA of said step 104 is compared with deceleration demand chiB of said step 105. In this case, it progresses to Step 111 in order to permit the end of TRC control (brake pressure force control), if it is acceleration requirement chiA  $\leq$  deceleration demand chiB, and if it is acceleration requirement chiA  $>$  deceleration demand chiB, it will progress to Step 112 of drawing 4 in order to continue TRC control (brake pressure force control).

[0036] That is, when affirmation distinction of Step 109 or Step 110 is carried out, it progresses to Step 111 and end processing of TRC control is performed. In this step 111, the SM valves 42 and 43 and the SR valves 48 and 49 are turned off (un-energizing), and the drive of the hydraulic pumps 37 and 38 is suspended.

[0037] When negative distinction of Step 110 is carried out, TRC control according to the accelerating-slips state of vehicles is performed at Steps 112-119 of continuing drawing 4. In detail, in Step 112, it is distinguished whether the ABS control flag FABS is "0." At this time, if it is FABS=0, the upper limit PRMAX of the brake hydraulic pressure

at that time will be set to "80atm" at Step 113, and if it is FABS=1, the oil pressure upper limit PRMAX at that time will be set to "20atm" at Step 114. That is, in super-low speed ranges (ABS control prohibition region), such as the time of start of vehicles, it is easy to generate a sudden initial slip, and the oil pressure upper limit PRMAX is set up more highly than this initial slip should be prevented. Since it says that the high gear run is carried out in the high vehicle speed region (ABS control permission region) compared with it, a possibility of producing a sudden slip is small and the oil pressure upper limit PRMAX is set up lowness.

[0038]Then, in Step 115, compute the deviations  $\Delta SFL (= StFL - SFL)$  and  $\Delta SFR (= StFR - SFR)$  of target-slip-quantity StFL, StFR, and the actual amounts SFL and SFR of accelerating slips, and. The target oil pressure PRFL and PRFR of the right-and-left driving wheels floor line and FR is computed by PI control based on these deviations  $\Delta SFL$  and  $\Delta SFR$ .

[0039]Then, in Step 116, the sum of the target oil pressure PRFL and PRFR of the right-and-left driving wheels floor line and FR distinguishes whether it is larger than the oil pressure upper limit PRMAX computed at the above-mentioned step 113,114. In this case, if it becomes  $PRFL + PRFR > PRMAX$  and affirmation distinction of Step 116 is carried out, the target oil pressure PRFL and PRFR will be changed using the following (1) type and (2) types at Step 117 so that the sum ( $PRFL + PRFR$ ) of driving wheel oil pressure may be restricted to the oil pressure upper limit PRMAX.

[0040]

$PRFL = PRMAX$  and  $PRFL / (PRFL + PRFR) \dots (1)$

$PRFR = PRMAX$  and  $PRFR / (PRFL + PRFR) \dots (2)$

On the other hand, if it becomes  $PRFL + PRFR \leq PRMAX$  and negative distinction of Step 117 is carried out, it will progress to Step 118 as it is. That the W/C oil pressure of the right-and-left driving wheels floor line and FR should be controlled by Step 118 to the above-mentioned target oil pressure PRFL and PRFR, change the SM valves 42 and 43 and the SR valves 48 and 49 into an one (energization) state, and. Boost control valve 33floor line, 33FR and pressure-reduction-control-valves 34floor line, and 34FR are operated in the state of either a boost, maintenance and decompression. Then, in Step 119, the actual W/C oil pressure PBFL and PBFR is detected, and this routine is ended. Here, although it asks for the W/C oil pressure PBFL and PBFR in this example using the detection result of the pressure sensor which is not illustrated, it can also presume using the computing equation which approximated the ascending curve of W/C oil pressure.

[0041]Subsequently, the operation accompanying the above-mentioned routine is more concretely explained using the timing chart of drawing 7. Drawing 7 shows the time of vehicle departing as an example. In drawing 7, the driving wheel velocity VWFL and VWFR goes abruptly up to presumed body speed VT0 at the time of the vehicle departing of the time t1. As a result, the amount of accelerating slips increases rapidly and TRC control is started in the time t2 for the amount of accelerating slips to exceed control starting decision value SS (Step 108 of drawing 3 serves as YES).

[0042]In the time t1-t3 for presumed wheel speed VT0 to be 9 km/h or less, it is held while the ABS control flag FABS has been "0", and the oil pressure upper limit PRMAX serves as "80atm." Therefore, the sum ( $PRFL + PRFR$ ) of target oil pressure is held below at "80atm." In this case, the initial slip produced at the time of vehicle departing is controlled within the limits of the above-mentioned oil pressure upper limit PRMAX (= 80atm).

[0043]And if the time t3 comes, presumed wheel speed VT0 will exceed 9 km/h, the ABS control flag FABS will be set to "1", and the oil pressure upper limit PRMAX is changed to "20atm." Therefore, as for the sum ( $PRFL + PRFR$ ) of target oil pressure, below "20atm" becomes after the time t3. In this case, accelerating slips are controlled within the limits of the above-mentioned oil pressure upper limit PRMAX (=20atm).

[0044]ABS control is forbidden, even if the brake switch 23 is stepped on and a deceleration demand occurs in the period of the time t1-t3 by one side. In this case, although the driving wheel oil pressure by TRC control turns into high voltage, since the change to ABS control is forbidden, breakage of M/C22 produced when carrying out the pump back of a lot of brake oils used by TRC control is not caused.

[0045]When the brake switch 23 is stepped on after the time t3 and a deceleration demand occurs, the change of TRC control → ABS control is permitted. Since the driving wheel oil pressure by TRC control is comparatively maintained by low pressure (20 or less atm) in that case, there are also few amounts of pump backs of the brake oil at the time of the end of TRC control, damage to M/C22 is prevented, and discharge of a brake oil is performed promptly.

[0046]Thus, in the brake pressure force control device of this example. The grade of an acceleration requirement and the grade of the deceleration demand were measured, when the acceleration requirement was larger, the change of TRC control → ABS control was forbidden, and when the deceleration demand was larger, the change of TRC control → ABS control was permitted (Step 110 of drawing 3). And when the above-mentioned change was permitted, it was made to perform end processing of TRC control (Step 111 of drawing 3). (when Step 110 is YES)

[0047]In short, when [ both ] performing both \*\*\*\* operation (both \*\*\*\*s of an accelerator pedal and a brake pedal) of a pedal, for example at the time of slope start, an acceleration requirement and a deceleration demand are detected. In this case, if neither TRC control nor ABS control is performed according to the grade of these demands, a superfluous brake oil flows into a hydraulic circuit (W/C6floor line - 6RR are included), and there is a possibility of causing damage to M/C22 or causing the fall of braking performance. However, when it was an acceleration requirement > deceleration demand, TRC control was continued, and when it was an acceleration requirement < deceleration demand, TRC control is ended and it was made to usually change to a brake (ABS control) in this example. As a result, brake pressure force control suitable for the driver's intention can be realized,

and faults, such as a fall of braking performance and damage to M/C22, can be prevented further.

[0048]In this control device, permission/prohibition of ABS control are determined according to body speed (Step 106 of drawing 3). According to the super-low speed range to which ABS control is forbidden, the upper limit of the brake pressure of TRC control was set up lowness except the super-low speed range by which the upper limit of the brake pressure of TRC control is permitted to ABS control by slight height (Step 113,114 of drawing 4). That is, if body speed changes, the generation state of accelerating slips will change and the brake pressure which is needed for the TRC control at that time will also change. Therefore, the brake pressure force control reflecting body speed is realizable by setting up the upper limit of brake pressure according to body speed like this composition.

[0049]Next, end processing of the TRC control accompanying the brakes operation by a driver is explained. This is equivalent to the contents of Step 111 of above-mentioned drawing 3. First of all, the concrete operation by the processing is explained using the timing chart of drawing 8. Drawing 9 is a timing chart which shows the end operation of the TRC control more generally than before used.

[0050]That is, TRC control is performed and, before [ the time t11 of drawing 8 ], boost control valve 33floor line by the side of the driving wheels floor line and FR, 33FR and pressure-reduction-control-valves 34floor line, and 34FR are controlled by the control mode of either a boost, maintenance and decompression according to the occasional amount of accelerating slips. Therefore, before [ the time t11 ], the W/C oil pressure (henceforth driving wheel oil pressure) of the driving wheels floor line and FR is the control oil pressure by TRC control. Since there is no brakes operation, the coupled driving wheel RL and the W/C oil pressure (henceforth coupled driving wheel oil pressure) of RR are "0."

[0051]And if treading-in operation of the brake pedal 21 is carried out in time t11 (STP=ON shows those with brakes operation) and it will become, control mode of the driving wheels floor line and FR will be made into decompression mode, and the coupled driving wheel RL and control mode of RR are made into decompression mode. That is, one [ all of the driving wheels floor line and FR and the coupled driving wheel RL, each control valve 33floor line of RR - 33RR, 34floor line - 34RR ] (energization), At this time, W/C6RR of W/C6floor line of driving wheel floor line of one hydraulic system and the coupled driving wheel RR is opened for free passage, and W/C6RL of W/C6FR of driving wheel FR of the hydraulic system of another side and the coupled driving wheel RL is opened for free passage. Therefore, in both systems, driving wheel oil pressure and coupled driving wheel oil pressure become isotonic in an instant.

[0052]And when driving wheel oil pressure and coupled driving wheel oil pressure become equivalent in time t12, the SM valve [ one / till then / the valve / (energization) ] 42 (43) is turned off (energization interception). The control mode of each wheel is set up so that oil pressure may be held and the coupled driving wheel RL and RR side may raise [ driving wheel floor line and FR side ] each oil pressure gradually after that only predetermined time. In this case, brake hydraulic pressure is controlled so that driving wheel oil pressure (front-wheel oil pressure) becomes higher than coupled driving wheel oil pressure (rear wheel oil pressure).

[0053]On the other hand, at drawing 9, if it becomes STP=ON in time t21, decompression treatment for setting driving wheel oil pressure to "0" will be performed after it, and driving wheel oil pressure will become "0" in time t22. At this time, coupled driving wheel oil pressure rises with the oil pressure rise of M/C22. And if the time t22 comes, the control mode of a driving wheel will be fixed to boost mode, and driving wheel oil pressure will rise from "0." Then, ABS control will be started if generated by the predetermined reduction slip in a driving wheel. That is, in end processing of conventionally general TRC control, after the brake oil by the side of the driving wheel used for TRC control is discharged outside thoroughly and driving wheel oil pressure is set to "0", the oil pressure from M/C22 is applied.

[0054]According to the processing shown in above-mentioned drawing 8, the problem of the conventional processing shown in drawing 9 will be canceled. That is, in the conventional end processing shown in drawing 9, since the braking effort was raised after dropping driving wheel oil pressure to "0" when ending TRC control, there was a problem of causing the fall of braking performance in a period (time t21-t22 of drawing 9) until it drops driving wheel oil pressure. However, in end processing of this example shown in drawing 8, since driving wheel oil pressure is not dropped to "0", the fall of braking performance can be suppressed to the minimum. In drawing 9, since the oil pressure of each ring goes abruptly up with boost mode immobilization, it becomes easy to generate a wheel lock immediately after a brake start, but according to drawing 8, since oil pressure rises gradually, generating of a wheel lock is prevented. In drawing 9, also in which timing, the difference of driving wheel oil pressure and coupled driving wheel oil pressure is large, and there is a possibility of causing the instability behavior of vehicles from disorder of order distribution of a braking effort. However, according to drawing 8, the difference of the above-mentioned oil pressure is suppressed, and distribution before and after a braking effort is held at a desired state.

[0055]Drawing 10 is a manipulation routine performed in order to realize the above-mentioned processing. The braking control device 20 performs the routine to predetermined interruption timing.

In drawing 10, at Step 200, it distinguishes whether it is STP=ON and, only in STP=ON, following Steps 210-240 are performed. In this case, in Step 210, the above-mentioned step 210 is continued and performed until it performs decompression by the side of a driving wheel and a coupled driving wheel and the following step 220 is materialized after that (i.e., until driving wheel oil pressure and coupled driving wheel oil pressure become equal). Here, since driving wheel oil pressure and coupled driving wheel oil pressure will become isotonic in an instant if both the driving wheels [ and ] floor line and FR, the coupled driving wheel RL, and RR become decompression mode at the time of STP=ON as mentioned above, affirmation distinction of Step 220 is carried out at the time of the predetermined minute time progress after STP=ON.



[0056] Then, in Step 230, the driving wheel floor line and FR side computes the coupled driving wheel RL and the control duty of the actuators (each control valve, SM valve, etc.) by the side of RR. Specifically, it computes according to the lapsed time (lapsed time from the time t2) from formation of Step 220 using the map of drawing 11. Here, control duty is set up so that the oil pressure by the side of a front wheel (driving wheel) may become higher than the oil pressure by the side of a rear wheel (coupled driving wheel). Duty ratio = 100% of brake pressure is equivalent to M/C oil pressure. And in Step 240, it distinguishes whether the duty ratio became 100%, and when it becomes duty ratio = 100%, end processing is ended. According to processing of this step 230, 240, to compensate for the rise of control duty, brake pressure rises gradually.

[0057] Thus, according to end processing of above-mentioned TRC control, the wheel lock immediately after the start of a brake accompanying braking operation usually is controlled, and the balance of the brake pressure of each wheel is held further at a good state. As a result, always proper brake pressure force control can be performed.

[0058] This invention can be materialized in voice as follows other than the above-mentioned example.

(1) In the case of the acceleration requirement > deceleration demand, priority was given to TRC control rather than having usually performed a brake (ABS control), but as long as there is a reduction demand, it may be made to control the direction of vehicle braking by E/G-TRC control by the above-mentioned example, continuing TRC control. In this case, the braking performance of vehicles is fully securable.

[0059] (2) In the above-mentioned example, although operation of drawing 8 was indicated as a part of routine (Step 111) of drawing 3, operation of drawing 8 can also be materialized with a device without the end decision (Step 110) of TRC control like drawing 3. In this case, even if it is a device which only permits the end of TRC control with the ON signal of a brake switch, many conventional problems at the time of a brake start are usually solvable.

[0060] (3) This can also be changed although brake pressure force control was materialized in the above-mentioned example by TRC control which controls the accelerating slips of a driving wheel. For example, at the time of a vehicles drive (except the time of braking), shape can also be taken to the brake pressure force control constituted in order to also give a braking effort to a different wheel from a driving wheel.

[0061] (4) In the above-mentioned example, although the hydraulic circuit was materialized using the hydraulic pump of a master self-priming master return type, shape can also be taken using the hydraulic pump of a reservoir self-priming reservoir return type.

[0062]

[Effect of the Invention] According to the invention according to claim 1, the wheel lock immediately after the start of a brake accompanying braking operation usually can be controlled, and the stable vehicles operation after the end of TRC control can be secured. As a result, various faults produced conventionally can be canceled and always proper brake pressure force control can be performed.

[0063] According to the invention according to claim 2, the balance of brake pressure can be held in the good state. According to the invention according to claim 3, brake pressure force control can be performed according to the comparison result of the grade of an acceleration requirement, and the grade of a deceleration demand, and control which met the driver's intention more can be realized.

[0064] According to the invention given in claims 4 and 5, the brake pressure force control which was adapted for body speed is realizable.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The lineblock diagram of the traction controller in an example.

[Drawing 2]The lineblock diagram of a hydraulic circuit.

[Drawing 3]The flow chart which shows a TRC control routine.

[Drawing 4]The flow chart which shows a TRC control routine following drawing 3.

[Drawing 5]The diagram for computing an acceleration requirement.

[Drawing 6]The diagram for computing a deceleration demand.

[Drawing 7]Drawing 3, the timing chart corresponding to the routine of drawing 4.

[Drawing 8]The timing chart which shows the operation at the time of the end of TRC control.

[Drawing 9]The timing chart which shows operation of a common device.

[Drawing 10]The flow chart which shows end processing of TRC control.

[Drawing 11]The diagram for computing a duty ratio.

[Description of Notations]

6floor lines - 6RR — A wheel cylinder, 20 — A braking control device as a brake pressure force control means, the end means of control, the 1st decision means, the 2nd decision means, a body speed detection means, and a pressure upper limit setting-out means, 22 [ — A right-and-left front wheel (driving wheel), RR, RL / — Right-and-left rear wheel (coupled driving wheel). ] — A master cylinder, 23 — The brake switch as a braking operation detection means, 37, 38 — The hydraulic pump as a high voltage source of release, FR, floor line

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-183438

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 T 8/58

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-327777

(22) 出願日 平成6年(1994)12月28日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 沢田 譲

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

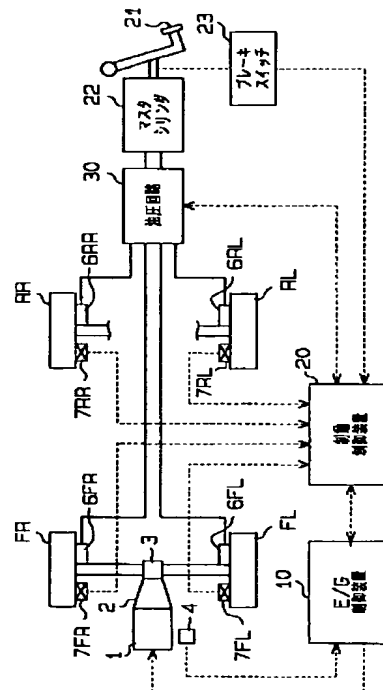
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宜

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ圧力制御装置

(57) 【要約】

【目的】 従来より生じていた種々の不具合を解消し、常に適正なブレーキ圧力制御を実行する。

【構成】 制動制御装置20は、運転者による制動操作時以外において車両の加速スリップを防止すべく、M/C22と車輪のW/C6FL~6RRとを結ぶ経路を遮断すると共に、駆動輪のW/C6FL, 6FRに高圧のブレーキ圧力を付与してTRC制御を実行する。また、制動制御装置20は、加速要求が減速要求よりも大きければTRC制御を続行し、減速要求が加速要求よりも大きければTRC制御を終了する。TRC制御中に運転者による制動操作が検出された時、制動制御装置20は、駆動輪油圧と従動輪油圧とを等圧にした後、M/C油圧に向けて徐々に制動油圧を上昇させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 運転者による制動操作時以外において、車両の運動特性を最適化すべく、マスタシリンダと車輪のホイールシリンダとを結ぶ経路を遮断すると共に、該ホイールシリンダに高压発生源からのブレーキ圧力を付与するブレーキ圧力制御手段と、  
 運転者による制動操作を検出する制動操作検出手段と、前記ブレーキ圧力制御手段によって前記ホイールシリンダへブレーキ圧力が付与されているときに、前記制動操作検出手段によって運転者の制動操作が検出された場合には、当該制動操作に基づくマスタシリンダの供給圧に向けて徐々にブレーキ圧力を上昇させる制御終了手段とを備えたことを特徴とする車両用ブレーキ圧力制御装置。

【請求項2】 前記制御終了手段は、前記ホイールシリンダのブレーキ圧力を徐々に上昇させる前に、当該ホイールシリンダと他の車輪のホイールシリンダとを連通して、両ホイールシリンダのブレーキ圧力を等圧にする請求項1に記載の車両用ブレーキ圧力制御装置。

【請求項3】 運転者の制動操作に基づき、運転者の減速要求の程度を判断する第1の判断手段と、運転者の加速要求に基づき、運転者の加速要求の程度を判断する第2の判断手段とを備え、前記制御終了手段は、運転者の制動操作と加速操作が同時に生じたとき、加速要求の程度が減速要求の程度より大きい場合には、前記ブレーキ圧力の制御終了を禁止する請求項1又は2に記載の車両用ブレーキ圧力制御装置。

【請求項4】 車体速度を検出又は推定する車体速度検出手段と、前記車体速度検出手段による車体速度に応じて、前記ブレーキ圧力制御手段により制御されるブレーキ圧力の上限値を設定する圧力上限値設定手段とを備える請求項1～3のいずれかに記載の車両用ブレーキ圧力制御装置。

【請求項5】 前記圧力上限値設定手段は、車体速度が低いほど該上限値を大きく設定する請求項4に記載の車両用ブレーキ圧力制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば車両の加速スリップ時のトラクション制御等に用いられる車両用ブレーキ圧力制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 この種のブレーキ圧力制御装置では、例えば車両の加速スリップが発生すると、高压発生源（油圧ポンプ）から圧送されるブレーキ圧力にて駆動輪のホイールシリンダに制動力を付与する、いわゆるトラクション制御（以下、TRC制御という）が実施される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来の制御装置では、上述の如くTRC制御を終了する際ににおいて種々の問題を招き易い。つまり、TRC制御中に運転者による制動操作が行われた場合、ブレーキ油圧の上昇により通常ブレーキ（ABS処理を含む）の開始直後に減速ロックを生じる。また、通常はTRC制御に用いた多量のブレーキ油を一旦、外部に排出するため、その際に各車輪のブレーキ圧力のバランスが崩れ、ブレーキ圧力制御に支障を来すおそれがあった。

10 【0004】 この発明は、上記問題に着目してなされたものであって、その目的とするところは、従来より生じていた種々の不具合を解消し、常に適正なブレーキ圧力制御を実行することができる車両のブレーキ圧力制御装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、運転者による制動操作時以外において、車両の運動特性を最適化すべく、マスタシリンダと車輪のホイールシリンダとを結ぶ経路を遮断すると共に、該ホイールシリンダに高压発生源からのブレーキ圧力を付与するブレーキ圧力制御手段と、運転者による制動操作を検出する制動操作検出手段と、前記ブレーキ圧力制御手段によって前記ホイールシリンダへブレーキ圧力が付与されているときに、前記制動操作検出手段によって運転者の制動操作が検出された場合には、当該制動操作に基づくマスタシリンダの供給圧に向けて徐々にブレーキ圧力を上昇させる制御終了手段とを備えたことを要旨としている。

20 【0006】 請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、前記制御終了手段は、前記ホイールシリンダのブレーキ圧力を徐々に上昇させる前に、当該ホイールシリンダと他の車輪のホイールシリンダとを連通して、両ホイールシリンダのブレーキ圧力を等圧にするように構成している。

【0007】 請求項3に記載の発明では、請求項1又は2に記載の発明において、運転者の制動操作に基づき、運転者の減速要求の程度を判断する第1の判断手段と、運転者の加速要求に基づき、運転者の加速要求の程度を判断する第2の判断手段とを備え、前記制御終了手段は、運転者の制動操作と加速操作が同時に生じたとき、加速要求の程度が減速要求の程度より大きい場合には、前記ブレーキ圧力の制御終了を禁止するように構成している。

【0008】 請求項4に記載の発明では、請求項1～3のいずれかに記載の発明において、車体速度を検出又は推定する車体速度検出手段と、前記車体速度検出手段による車体速度に応じて、前記ブレーキ圧力制御手段により制御されるブレーキ圧力の上限値を設定する圧力上限値設定手段とを備えている。

50 【0009】 請求項5に記載の発明では、請求項4に記

載の発明において、前記圧力上限値設定手段は、車体速度が低いほど該上限値を大きく設定するように構成している。

#### 【0010】

【作用】請求項1に記載の発明によれば、ブレーキ圧力制御手段は、運転者による制動操作時以外において、車両の運動特性を最適化すべく、マスタシリンダと車輪のホイールシリンダとを結ぶ経路を遮断すると共に、該ホイールシリンダに高圧発生源からのブレーキ圧力を付与する。制動操作検出手段は、運転者による制動操作を検出する。制御終了手段は、ブレーキ圧力制御手段によってホイールシリンダへブレーキ圧力が付与されているときに、制動操作検出手段によって運転者の制動操作が検出された場合には、当該制動操作に基づくマスタシリンダの供給圧に向けて徐々にブレーキ圧力を上昇させる。この場合、制動操作に伴う通常ブレーキの開始直後における車輪ロックが抑制され、TRC制御終了後の安定した車両動作が確保される。

【0011】請求項2に記載の発明によれば、制御終了手段は、ホイールシリンダのブレーキ圧力を徐々に上昇させる前に、当該ホイールシリンダと他の車輪のホイールシリンダとを連通して、両ホイールシリンダのブレーキ圧力を等圧にする。つまり、TRC制御を行う車両では、車両の駆動輪のブレーキ圧力と従動輪のブレーキ圧力が等圧になった後に該ブレーキ圧力の増圧が開始されるため、該ブレーキ圧力のバランスが良好な状態に保持される。また、TRC制御時に使用したブレーキ油を全て排出した後に（駆動輪油圧＝0とした後に）増圧を開始する通常の方法に比べて、増圧開始までの時間が短縮される。

【0012】請求項3に記載の発明によれば、第1の判断手段は、運転者の制動操作に基づき、運転者の減速要求の程度を判断し、第2の判断手段は、運転者の加速要求に基づき、運転者の加速要求の程度を判断する。具体的には、加速要求の程度はアクセル開度や変速機のシフト位置や車体速度等から検出され、減速要求の程度はマスタシリンダの供給圧やブレーキペダルの踏み込み量等から検出される。そして、制御終了手段は、運転者の制動操作と加速操作が同時に生じたとき、加速要求の程度が減速要求の程度より大きい場合には、ブレーキ圧力の制御終了を禁止する。

【0013】つまり、例えば坂道発進時にペダルの両踏み操作（アクセルペダルとブレーキペダルの両踏み）を行う際には、加速要求と減速要求とが共に検出される。また、低μ路ではTRC制御中（加速要求時）に運転者によるブレーキ操作（減速要求）が行われることがある。これらの場合、加速要求＞減速要求であればブレーキ圧力制御（TRC制御）が続行され、加速要求＜減速要求であればブレーキ圧力制御（TRC制御）が終了可となる。この処理によれば、TRC制御が必要であるに

もかわらず（すなわち、車両の運転状態や運転者の意向に反して）TRC制御が終了されたりすることはない。

【0014】請求項4に記載の発明によれば、車体速度検出手段は、車体速度を検出又は推定し、圧力上限値設定手段は、車体速度に応じて、ブレーキ圧力制御手段により制御されるブレーキ圧力の上限値を設定する。つまり、例えば車両の加速スリップは車体速度に応じてその発生状況が変化するため、TRC制御時に必要となるブレーキ圧力も車体速度によって変化する。従って、本構成の如く車体速度に応じてブレーキ圧力の上限値を設定することで、車体速度を反映したブレーキ圧力制御が可能となる。

【0015】請求項5に記載の発明によれば、圧力上限値設定手段は、車体速度が低いほど該上限値を大きく設定する。つまり、車両発進時等の低速域では急な初期スリップが発生し易く、ブレーキ圧力の上限値を高めに設定するのが好ましい。また、高速域では急なスリップが発生する可能性は小さく、ブレーキ圧力の上限値を低めに設定することにより、TRC制御の終了時にもTRC制御油の排出が迅速に行われる。

#### 【0016】

##### 【実施例】

（第1実施例）以下、この発明を前輪駆動式4輪自動車のトラクション制御装置に具体化した第1実施例について、図面に従い説明する。

【0017】図1は、本実施例におけるトラクション制御装置の概略を示す構成図である。すなわち、本実施例では左右前輪FL, FRが駆動輪とされ、左右後輪RL, RRが従動輪とされる。本装置は、運転者によるブレーキ操作時以外にも駆動輪に制動力を付与することで、ブレーキ圧力制御によるトラクション制御を実現する。なお、本実施例では、油圧ポンプとして、いわゆるマスタ自吸マスタリターンポンプを使用する。

【0018】図1に示すように、車両の各車輪FL～Rには、各車輪FL～RRに制動力を与えるためのホイールシリンダ（以下、W/Cという）6FL, 6FR, 6RL, 6RRと、車輪の回転速度を検出する車輪速度センサ7FL, 7FR, 7RL, 7RRとがそれぞれ設けられている。これら車輪速度センサ7FL～7RRとしては電磁ピックアップ式或いは光電変換式等のセンサが用いられる。また、駆動輪である左右前輪（以下、単に駆動輪という）FL, FRは、変速機2、ディファレンシャルギア3を介して接続された内燃機関1からの駆動力を受けて回転する。内燃機関1には、機関回転速度、吸入空気量、冷却水温、スロットルバルブの開度（スロットル開度）等の運転状態を検出するセンサ群4が設けられている。そして、これらセンサ群4からの検出信号は、E/G制御装置10に入力され、E/G制御装置10はその検出信号に基づき内燃機関1の燃料噴射量や点火時期を制御す

る。

【0019】また、各車輪FL～RRに設けられた車輪速度センサ7FL～7RRからの検出信号は、制動制御装置20に入力される。制動制御装置20は、車両制動時に発生した車輪ロックを抑制するアンチスキッド制御（以下、ABS制御という）、及び車両加速時に発生した車輪の加速スリップを抑制するトラクション制御（以下、TRC制御という）を実行する。この場合、制動制御装置20は、ブレーキペダル21の踏み込み操作に伴いブレーキ油を吐出するマスタシリンダ（以下、M/Cという）22から各車輪FL～RRのW/C6FL～6RRに至る油圧経路に設けられた油圧回路30内の各種電磁弁を制御する。また、制動制御装置20は、上記各車輪速度センサ7FL～7RRからの検出信号以外に、ブレーキペダル21の操作時にオン状態となるブレーキスイッチ23や、油圧回路30内に設けられ駆動輪FL、FRのW/C6FL、6FRの油圧を検出する図示しない圧力センサ等からの検出信号を受けて動作する。

【0020】なお、E/G制御装置10及び制動制御装置20は、それぞれCPU、ROM、RAM等を中心に構成されたマイクロコンピュータからなり、これら各制御装置10、20は、センサの検出データや制御データを送受信する通信装置を備えている。本実施例では、TRC制御がブレーキ圧力制御に相当し、制動制御装置20によりブレーキ圧力制御手段、制御終了手段、第1の判断手段、第2の判断手段、車体速度検出手段及び圧力上限値設定手段が構成されている。また、ブレーキスイッチ23により制動操作検出手段が構成されている。

【0021】次いで、油圧回路30を図2を用いて説明する。図2において、M/C22の油圧ポート22a、22bには、同M/C22から圧送されるブレーキ油を、左前輪FLと右後輪RR、右前輪FRと左後輪RLに各々供給するための2系統の油圧経路31、32が接続されている。油圧回路30は、各車輪のブレーキ圧力を4輪個々に制御する、いわゆる4輪独立制御システム（4チャンネルシステム）にて構成されている。M/C22と各々のW/C6FL～6RRとの間の油圧経路には、2位置電磁弁からなる増圧制御弁33FL、33FR、33RL、33RRと、2位置電磁弁からなる減圧制御弁34FL、34FR、34RL、34RRと、減圧制御弁34FL～34RRから排出されたブレーキ油を一時的に蓄えるリザーバ35、36とが設けられている。上記各制御弁は、通常ブレーキ時において図示の状態にあり、ABS制御又はTRC制御時において、制動制御装置20により設定される制御モードに応じて増圧・保持・減圧のいずれかの状態に制御される。

【0022】すなわち、増圧モードでは、増圧制御弁33FL～33RRが連通位置（図示の位置）に、減圧制御弁34FL～34RRが遮断位置（図示の位置）に制御され、各W/C6FL～6RRにブレーキ油が供給される。また、

保持モードでは、増圧制御弁33FL～33RR、減圧制御弁34FL～34RRが共に遮断位置に制御され、W/C6FL～6RRへのブレーキ油の供給が停止される。さらに、減圧モードでは、増圧制御弁33FL～33RRが遮断位置に、減圧制御弁34FL～34RRが連通位置に制御され、ブレーキ油がW/C6FL～6RRからリザーバ35、36に排出される。

【0023】リザーバ35、36には同リザーバ35、36内のブレーキ油を吸い上げるための油圧ポンプ37、38（高圧供給源）が接続されており、同油圧ポンプ37、38はポンプモータ39により駆動される。油圧ポンプ37、38の吐出側には、内部の油圧の脈動を抑えるアキュムレータ40、41が設けられており、同アキュムレータ40、41は駆動輪側の油圧経路（増圧制御弁33FL、33FRのM/C22側）に接続されている。油圧ポンプ37、38は、後述するブレーキTRC制御実行時にポンプモータ39を介して駆動される。

【0024】また、油圧回路30の駆動輪FL、FR側において、M/C22と増圧制御弁33FL、33FRとの間の各油圧経路には、その油圧経路を連通又は遮断する、マスタシリンダカットバルブ（以下、SM弁という）42、43が配設されている。なお、これらSM弁42、43の遮断位置とは、増圧制御弁33FL、33FR側の油圧がM/C22側の油圧に対して所定値だけ大きい上限値以上になったときに連通して、増圧制御弁33FL、33FR側の油圧をその上限値以下に制限するリリーフ弁44、45にて設定される位置である。

【0025】また、SM弁42、43を迂回する油圧経路には、M/C22側の油圧が増圧制御弁33FL、33FR側の油圧より大きくなったときに連通して、M/C22から吐出された圧油を増圧制御弁33FL、33FR側に供給するリリーフ弁46、47が配置されている。SM弁42、43は2位置電磁弁からなり、TRC制御時において制動制御装置20からのオン（通電）信号により連通位置（図示の位置）から遮断位置に切り替えられる。

【0026】また、油圧経路31、32には、ブレーキTRC制御実行時に、M/C22の上部に設けられたリザーバタンク50からM/C22を介して油圧ポンプ37、38に直接ブレーキ油を供給するための油供給経路31a、32aが設けられている。これら油供給経路31a、32aには、その経路を連通又は遮断するリザーバカットバルブ（以下、SR弁という）48、49が配設されている。このSR弁48、49は2位置電磁弁からなり、TRC制御時において制動制御装置20からのオン（通電）信号を受けて遮断位置（図示の位置）から連通位置に切り替えられる。

【0027】そして、車両加速時に駆動輪FL、FRにスリップ（加速スリップ）が発生すると、制動制御装置20は加速スリップを抑制すべく後述のブレーキ圧力制

御としてのTRC制御を開始する。つまり、上記油圧回路30内のSM弁42, 43及びSR弁48, 49をオン（通電）し、増圧制御弁33FL～33RR及び減圧制御弁34FL～34RRをそれぞれオン・オフ（通電・非通電）することにより、駆動輪FL, FRに制動力を与える。また、制動制御装置20は、同じく加速スリップ発生時において、E/G制御装置10に対して燃料噴射量の減量或いは点火時期の遅角指令を出力することにより、内燃機関1の出力トルクを抑制するE/G・TRC制御を実行する（本記載ではその詳細を省略し、以下TRC制御と言えばブレーキTRC制御を指すものとする）。

【0028】次に、本実施例における特有の作用・効果を、図面を用いて説明する。ここで、図3、図4は、前記制動制御装置20により実行されるTRC制御ルーチンを示すフローチャートであり、以下、同フローチャートに従いTRC制御の具体的な内容について説明する（下記の説明では、制御主体としての制動制御装置20を省略して記述する）。

【0029】さて、TRC制御ルーチンをスタートすると、先ず図3のステップ100では、車輪速度センサ7FL～7RRの検出結果から各車輪の車輪速度VWFL, VWFR, VWRL, VWRRを算出する（以下、VWFL, VWFRを駆動輪速度、VWRL, VWRRを従動輪速度という）。続くステップ101では、左右の従動輪速度VWRL, VWRRの平均から推定車体速度VT0を算出する（ $VT0 = (VWRL + VWRR) / 2$ ）。また、ステップ102では、推定車体速度VT0と駆動輪速度VWFL, VWFRとから駆動輪FL, FRの実際の加速スリップ量SFL, SFRを算出し、ステップ103では、同じく推定車体速度VT0と駆動輪速度VWFL, VWFRとから目標スリップ量StFL, StFRを算出する。

【0030】その後、ステップ104では加速要求 $\chi A$ を算出し、続くステップ105では減速要求 $\chi B$ を算出する。ここで、加速要求 $\chi A$ は、例えば図5の関係を用いその時のアクセル開度に応じて算出する。また、減速要求 $\chi B$ は、例えば図6の関係を用いその時のM/C油圧に応じて算出する。ここで、M/C油圧は、M/C22の吐出側経路に設けたM/C圧力センサにより検出したり、或いはM/C油圧の上昇カーブを近似した演算式を用いて推定したりすればよい。また、推定車体減速度（推定車体速度VT0の1回微分値）から推定するにしてもよい。すなわち、従動輪には油圧が作用するので減速度からM/C油圧を検出することができる。

【0031】その後、ステップ106では、推定車体速度VT0を基にABS制御を許可するか若しくは禁止するかを判別する。具体的には、推定車体速度VT0が9km/h未満から9km/h以上に变化した際、ABS制御を許可するべく、ABS制御フラグFABSに「1」をセットする。また、推定車体速度VT0が5km/h超か

ら5km/h以下に変化した際、ABS制御を禁止するべく、ABS制御フラグFABSを「0」にリセットする。つまり、車両の極低速域では、例えば車輪速度センサ7FL～7RRの検出精度が著しく低下してABS制御の誤制御を招くおそれがあり、その誤制御を防止すべくABS制御を禁止する。

【0032】その後、ステップ107では、TRC制御中であるか否かを判別し、TRC制御中でなければステップ108に進み、TRC制御中であればステップ109に進む。TRC制御中でなくステップ108に進んだ場合には、同ステップ108でTRC制御の開始条件が成立するか否かを判別し、TRC制御中でありステップ109に進んだ場合には、同ステップ109でTRC制御の終了条件が成立するか否かを判別する。

【0033】ここで、TRC制御の開始条件の判定は、実際の加速スリップ量SFL, SFRが所定の制御開始判定値SSよりも大きいのか否かの判定により行う（ $SFL > SS$ 又は $SFR > SS$ の場合、条件成立）。また、TRC制御の終了条件の判定は、加速スリップ量SFL, SFRが所定の制御終了判定値SEよりも小さいか否かの判定、及び駆動輪FL, FR側のW/C油圧PBFL, PBFRが「0」であるか否かの判定により行う（ $SFL < SE$ 且つ $SFR < SE$ 、さらに $PBFL = 0$ 且つ $PBFR = 0$ の場合、条件成立）。なお、上記諸条件が所定時間継続することをTRC制御の終了条件に含めてもよい。

【0034】ステップ108が否定判別された場合、TRC制御が不要であるとみなし、ステップ100にリターンする。そして、以後、TRC制御の開始条件（ステップ108）が成立するまで上記処理を繰り返し実行する。

【0035】また、ステップ108が肯定判別された場合、又はステップ109が否定判別された場合には、ステップ110に進み、前記ステップ104の加速要求 $\chi A$ と前記ステップ105の減速要求 $\chi B$ とを比較する。この場合、加速要求 $\chi A \leq$ 減速要求 $\chi B$ であれば、TRC制御（ブレーキ圧力制御）の終了を許可するべく、ステップ111に進み、加速要求 $\chi A >$ 減速要求 $\chi B$ であれば、TRC制御（ブレーキ圧力制御）を続行するべく、図4のステップ112に進む。

【0036】つまり、ステップ109又はステップ110が肯定判別された場合、ステップ111に進み、TRC制御の終了処理を実行する。このステップ111では、SM弁42, 43やSR弁48, 49がオフ（非通電）されると共に油圧ポンプ37, 38の駆動が停止される。

【0037】また、ステップ110が否定判別された場合、続く図4のステップ112～119で車両の加速スリップ状態に応じたTRC制御を実行する。詳しくは、ステップ112では、ABS制御フラグFABSが「0」であるか否かを判別する。このとき、FABS＝

0であればステップ113でその時のブレーキ油圧の上  
 限値PRMAXを「80atm」とし、FABS=1であ  
 ればステップ114でその時の油圧上限値PRMAXを  
 「20atm」とする。つまり、車両の発進時等、極低  
 速域（ABS制御禁止域）では、急な初期スリップが発  
 生し易く、この初期スリップを防止すべく油圧上限値P  
 RMAXが高めに設定される。また、それに比べて高い車  
 速域（ABS制御許可域）では、ハイギア走行している  
 ということもあり、急なスリップを生じる可能性は小さ  
 く油圧上限値PRMAXが低めに設定される。

【0038】その後、ステップ115では、目標スリッ  
 プ量StFL、StFRと実際の加速スリップ量SFL、SFR  
 との偏差ΔSFL（=StFL-SFL）、ΔSFR（=StFR\*

$$PRFL = PRMAX \cdot PRFL / (PRFL + PRFR) \quad \dots (1)$$

$$PRFR = PRMAX \cdot PRFR / (PRFL + PRFR) \quad \dots (2)$$

一方、PRFL+PRFR≤PRMAXとなりステップ117  
 が否定判別されれば、そのままステップ118に進む。  
 ステップ118では、左右駆動輪FL、FRのW/C油  
 圧を上記目標油圧PRFL、PRFRに制御すべく、SM弁  
 42、43及びSR弁48、49をオン（通電）状態に  
 すると共に、増圧制御弁33FL、33FR及び減圧制御弁  
 34FL、34FRを増圧・保持・減圧のいずれかの状態に  
 動作させる。その後、ステップ119では、実際のW/  
 C油圧PBFL、PBFRを検出して、本ルーチンを終了す  
 る。ここで、本実施例では、図示しない圧力センサの検  
 出結果を用いてW/C油圧PBFL、PBFRを求めるが、  
 W/C油圧の上昇カーブを近似した演算式を用いて推定  
 することもできる。

【0041】次いで、図7のタイミングチャートを用  
 い、上記ルーチンに伴う動作をより具体的に説明する。  
 なお、図7では、車両発進時を一例として示す。図7で  
 は、時間t1の車両発進時において駆動輪速度VWFL、  
 VWFRが推定車体速度VT0に対して急上昇する。その結  
 果、加速スリップ量が急増し、加速スリップ量が制御開  
 始判定値SSを超える時間t2で、TRC制御が開始さ  
 れる（図3のステップ108がYESとなる）。

【0042】また、推定車輪速度VT0が9km/h以下  
 である時間t1～t3では、ABS制御フラグFABS  
 が「0」のまま保持され、油圧上限値PRMAXが「80  
 atm」となっている。従って、目標油圧の和（PRFL  
 +PRFR）は「80atm」以下に保持される。この場  
 合、車両発進時に生じる初期スリップは上記油圧上限値  
 PRMAX（=80atm）の範囲内で抑制される。

【0043】そして、時間t3になると、推定車輪速度  
 VT0が9km/hを超え、ABS制御フラグFABSが  
 「1」にセットされると共に、油圧上限値PRMAXが  
 「20atm」に切り替えられる。従って、時間t3以  
 降、目標油圧の和（PRFL+PRFR）は「20atm」  
 以下となる。この場合、加速スリップは、上記油圧上限  
 値PRMAX（=20atm）の範囲内で抑制される。

\*-SFR)を算出すると共に、該偏差ΔSFL、ΔSFRを基  
 にPI制御によって左右駆動輪FL、FRの目標油圧P  
 RFL、PRFRを算出する。

【0039】その後、ステップ116では、左右駆動輪  
 FL、FRの目標油圧PRFL、PRFRの和が上記ステッ  
 プ113、114で算出した油圧上限値PRMAXよりも  
 大きいかな否かを判別する。この場合、PRFL+PRFR>  
 PRMAXとなりステップ116が肯定判別されれば、駆  
 動輪油圧の和（PRFL+PRFR）が油圧上限値PRMAX  
 に制限されるように、ステップ117で次の（1）式、  
 （2）式を用いて目標油圧PRFL、PRFRを変更する。

【0040】

【0044】また一方で、時間t1～t3の間では、  
 ブレーキスイッチ23が踏まれて減速要求が発生しても  
 ABS制御が禁止される。この場合、TRC制御による  
 駆動輪油圧が高圧となるが、ABS制御への切り替えが  
 禁止されるため、TRC制御で使用した多量のブレーキ  
 油をポンプバックする際に生じる、M/C22の破損を  
 招くことはない。

【0045】また、時間t3以降にブレーキスイッチ2  
 3が踏まれて減速要求が発生する場合には、TRC制御  
 →ABS制御の切り替えが許可される。その際、TRC  
 制御による駆動輪油圧が比較的低压（20atm以下）  
 に維持されているため、TRC制御終了時のブレーキ油  
 のポンプバック量も少なく、M/C22の損傷が防止さ  
 れると共に、ブレーキ油の排出が迅速に行われる。

【0046】このように本実施例のブレーキ圧力制御装  
 置では、加速要求の程度と減速要求の程度とを比較し、  
 加速要求の方が大きい場合にはTRC制御→ABS制御  
 の切り替えを禁止し、減速要求の方が大きい場合にはT  
 RC制御→ABS制御の切り替えを許可するようにした  
 （図3のステップ110）。そして、上記切り替えが許  
 可された場合（ステップ110がYESの場合）、TRC  
 制御の終了処理を実行するようにした（図3のステッ  
 プ111）。

【0047】要するに、例えば坂道発進時にペダルの両  
 踏み操作（アクセルペダルとブレーキペダルの両踏み）  
 を行う際には、加速要求と減速要求とが共に検出され  
 る。この場合、それら要求の程度に応じてTRC制御や  
 ABS制御を行わないと過剰なブレーキ油が油圧回路  
 （W/C6FL～6RRを含む）に流れ込んでM/C22の  
 損傷を招いたり、制動性能の低下を招いたりするおそれ  
 がある。しかし、本実施例では、加速要求>減速要求で  
 あればTRC制御を続行し、加速要求<減速要求であ  
 ればTRC制御を終了して通常ブレーキ（ABS制御）に  
 切り替えるようにした。その結果、運転者の意向に合っ  
 たブレーキ圧力制御が実現でき、さらに、制動性能の低



下やM/C 2 2の損傷等の不具合を防止することができ  
る。

【0048】また、本制御装置では、車体速度に応じて  
ABS制御の許可／禁止を決定し（図3のステップ10  
6）、ABS制御が禁止される極低速域ではTRC制御  
のブレーキ圧力の上限値を高めに、ABS制御が許可さ  
れる極低速域以外ではTRC制御のブレーキ圧力の上限  
値を低めに設定した（図4のステップ113, 11  
4）。つまり、車体速度が変化すると、加速スリップの  
発生状況が変化し、その時のTRC制御に必要となるブ  
レーキ圧力も変化する。従って、本構成の如く車体速度  
に応じてブレーキ圧力の上限値を設定することで、車体  
速度を反映したブレーキ圧力制御を実現することができ  
る。

【0049】次に、運転者によるブレーキ操作に伴うT  
RC制御の終了処理について、説明する。これは前述の  
図3のステップ111の内容に相当する。まずは、同処  
理による具体的な動作について図8のタイミングチャ  
ートを用いて説明する。なお、図9は、従来より一般的  
に用いられるTRC制御の終了動作を示すタイミングチャ  
ートである。

【0050】つまり、図8の時間t11以前では、TR  
C制御が実行されており、駆動輪FL, FR側の増圧制  
御弁33FL, 33FR及び減圧制御弁34FL, 34FRは、  
その時々加速スリップ量に応じて増圧・保持・減圧の  
いずれかの制御モードで制御されている。従って、時間  
t11以前では、駆動輪FL, FRのW/C油圧（以  
下、駆動輪油圧という）がTRC制御による制御油圧と  
なっている。また、ブレーキ操作がないため、従動輪R  
L, RRのW/C油圧（以下、従動輪油圧という）は  
「0」となっている。

【0051】そして、時間t11でブレーキペダル21  
が踏み込み操作されると（ブレーキ操作有りをSTP=  
ONで示す）になると、駆動輪FL, FRの制御モード  
が減圧モードにされると共に、従動輪RL, RRの制御  
モードが減圧モードにされる。つまり、駆動輪FL, F  
R及び従動輪RL, RRの各制御弁33FL~33RR, 3  
4FL~34RRが全てオン（通電）され、この時、一方の  
油圧系統の駆動輪FLのW/C6FLと従動輪RRのW/  
C6RRが連通されると共に、他方の油圧系統の駆動輪F  
RのW/C6FRと従動輪RLのW/C6RLが連通され  
る。従って、両系統において、駆動輪油圧と従動輪油  
圧とが瞬時に等圧となる。

【0052】そして、時間t12で駆動輪油圧と従動輪  
油圧とが同等になると、それまでオン（通電）されて  
いたSM弁42（43）がオフ（通電遮断）される。ま  
た、駆動輪FL, FR側、従動輪RL, RR側共、所定  
時間だけ油圧が保持され、その後、徐々に各油圧を上  
昇させるべく、各車輪の制御モードが設定される。この  
場合、駆動輪油圧（前輪油圧）が従動輪油圧（後輪油  
圧）

よりも高くなるよう、ブレーキ油圧が制御される。

【0053】一方、図9では、時間t21でSTP=O  
Nになると、それ以降、駆動輪油圧を「0」にするた  
めの減圧処理が行われ、駆動輪油圧は時間t22で「0」  
になる。このとき、従動輪油圧は、M/C 2 2の油圧上  
昇に伴い上昇する。そして、時間t22になると、駆動  
輪の制御モードが増圧モードに固定されて駆動輪油圧が  
「0」から上昇する。その後、駆動輪に所定の減速スリ  
ップが発生するとABS制御が開始される。つまり、従  
来一般的なTRC制御の終了処理では、TRC制御に用  
いた駆動輪側のブレーキ油が完全に外部に排出され、駆  
動輪油圧が「0」になった後、M/C 2 2からの油圧が  
加えられる。

【0054】上記図8に示す処理によれば、図9に示す  
従来の処理の問題点が解消されることになる。つまり、  
図9に示す従来の終了処理では、TRC制御を終了する  
際、駆動輪油圧を「0」に下げた後から制動力を上昇さ  
せていたため、駆動輪油圧を下げるまでの期間（図9の時  
間t21~t22）において制動性能の低下を招くとい  
う問題があった。しかし、図8に示す本実施例の終了処  
理では、駆動輪油圧を「0」まで下げることはないので、  
制動性能の低下を最小限に抑えることができる。また、  
図9では、増圧モード固定のまま各輪の油圧が急上  
昇するため、ブレーキ開始直後に車輪ロックが発生し易  
くなるが、図8によれば、油圧が徐々に上昇するため、  
車輪ロックの発生が防止される。さらに、図9では、い  
ずれのタイミングにおいても駆動輪油圧と従動輪油圧と  
の差が大きく、制動力の前後配分の乱れから車両の不安  
定挙動を招くおそれがある。しかし、図8によれば、上  
記油圧の差が抑えられると共に、制動力の前後配分が所  
望の状態に保持される。

【0055】図10は、上記処理を実現するために実行  
される処理ルーチンであり、同ルーチンは、所定の割り  
込みタイミングにて制動制御装置20が実行する。図1  
0において、ステップ200では、STP=ONである  
か否かを判別し、STP=ONの場合のみ後続のステッ  
プ210~240を実行する。この場合、ステップ21  
0では、駆動輪側及び従動輪側の減圧を行い、その後、  
次のステップ220が成立するまで、すなわち駆動輪油  
圧と従動輪油圧とが等しくなるまで上記ステップ210  
を継続して実行する。ここで、上述したようにSTP=  
ON時に駆動輪FL, FR及び従動輪RL, RRが共に  
減圧モードになると、駆動輪油圧と従動輪油圧とが瞬時  
に等圧になるため、STP=ON後の所定の微小時間経  
過時に、ステップ220が肯定判別される。

【0056】その後、ステップ230では、駆動輪F  
L, FR側、従動輪RL, RR側のアクチュエータ（各  
制御弁, SM弁等）の制御デューティを算出する。具  
体的には、図11のマップを用い、ステップ220の成立  
からの経過時間（時間t2からの経過時間）に応じて算

出する。ここで、前輪（駆動輪）側の油圧が後輪（従動輪）側の油圧よりも高くなるよう、制御デューティが設定される。なお、デューティ比＝100%のブレーキ圧力はM/C油圧に相当する。そして、ステップ240では、デューティ比が100%になったか否かを判別し、デューティ比＝100%になった時点で終了処理を終了する。このステップ230、240の処理によれば、制御デューティの上昇に合わせてブレーキ圧力が徐々に上昇する。

【0057】このように上述のTRC制御の終了処理によれば、制動操作に伴う通常ブレーキの開始直後における車輪ロックが抑制され、さらに、各車輪のブレーキ圧力のバランスが良好な状態に保持される。その結果、常に適正なブレーキ圧力制御を実行することができる。

【0058】なお、本発明は上記実施例の他に、次の状態にて具体化することができる。

（1）上記実施例では、加速要求＞減速要求の場合に通常ブレーキ（ABS制御）を行うよりもTRC制御を優先したが、減速要求が少しでもあるのであれば、TRC制御を継続しつつE/G・TRC制御により車両制動方向の制御を行うようにしてもよい。この場合、車両の制動性能を十分に確保しておくことができる。

【0059】（2）上記実施例では、図8の動作を図3のルーチンの一部（ステップ111）として記載したが、図3のようなTRC制御の終了判定（ステップ110）のない装置にて図8の動作を具体化することもできる。この場合、単にブレーキスイッチのオン信号によりTRC制御の終了を許可する装置であっても、通常ブレーキ開始時における従来の諸問題が解決できる。

【0060】（3）上記実施例では、駆動輪の加速スリップを抑制するTRC制御によりブレーキ圧力制御を具体化した。これを変更することもできる。例えば、車両駆動時（制動時以外）において、駆動輪とは異なる車輪にも制動力を付与するべく構成されたブレーキ圧力制御に具体化することもできる。

【0061】（4）上記実施例では、油圧回路をマスタ自吸マスタリターン式の油圧ポンプを用いて具体化した。リザーバ自吸リザーバリターン式の油圧ポンプを用いて具体化することもできる。

【0062】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、制動操

作に伴う通常ブレーキの開始直後における車輪ロックを抑制し、TRC制御終了後の安定した車両動作を確保することができる。その結果、従来より生じていた種々の不具合を解消し、常に適正なブレーキ圧力制御を実行することができる。

【0063】請求項2に記載の発明によれば、ブレーキ圧力のバランスを良好な状態に保持することができる。請求項3に記載の発明によれば、加速要求の程度と減速要求の程度との比較結果に応じてブレーキ圧力制御を実行することができ、より運転者の意向に沿った制御を実現することができる。

【0064】請求項4、5に記載の発明によれば、車体速度に適応したブレーキ圧力制御を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例におけるトラクション制御装置の構成図。

【図2】油圧回路の構成図。

【図3】TRC制御ルーチンを示すフローチャート。

【図4】図3に続き、TRC制御ルーチンを示すフローチャート。

【図5】加速要求を算出するための線図。

【図6】減速要求を算出するための線図。

【図7】図3、図4のルーチンに対応するタイミングチャート。

【図8】TRC制御終了時の動作を示すタイミングチャート。

【図9】一般的な装置の動作を示すタイミングチャート。

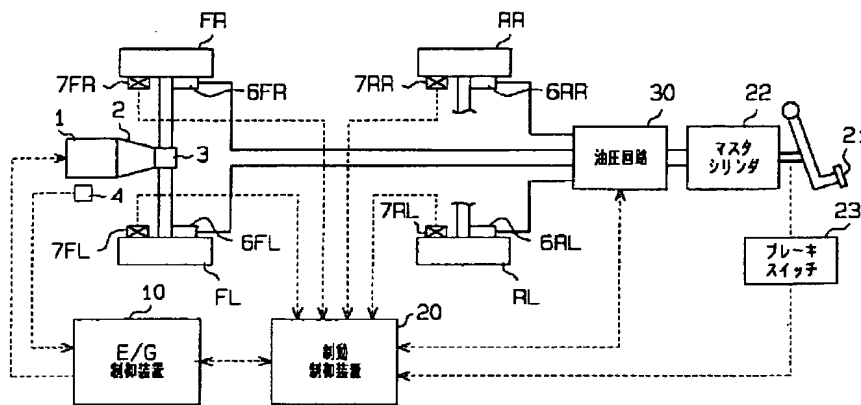
【図10】TRC制御の終了処理を示すフローチャート。

【図11】デューティ比を算出するための線図。

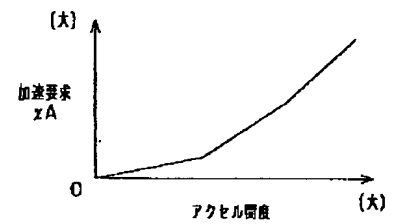
【符号の説明】

6FL～6RR…ホイールシリンダ、20…ブレーキ圧力制御手段、制御終了手段、第1の判断手段、第2の判断手段、車体速度検出手段、圧力上限値設定手段としての制動制御装置、22…マスタシリンダ、23…制動操作検出手段としてのブレーキスイッチ、37、38…高圧発生源としての油圧ポンプ、FR、FL…左右前輪（駆動輪）、RR、RL…左右後輪（従動輪）。

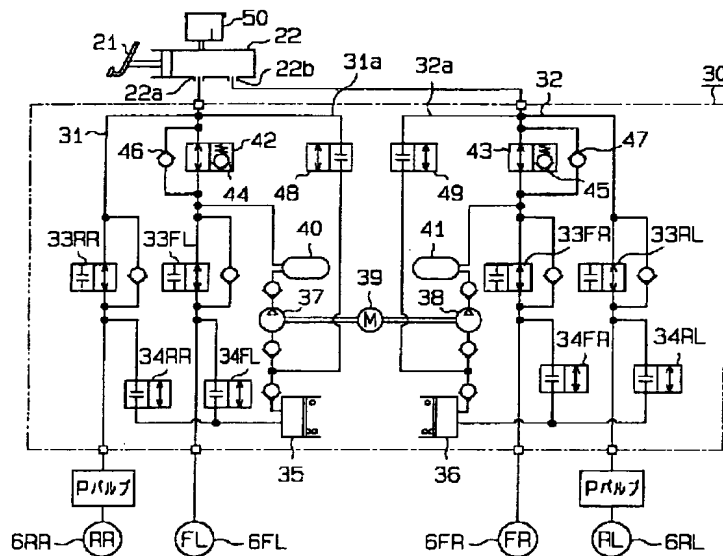
【図 1】



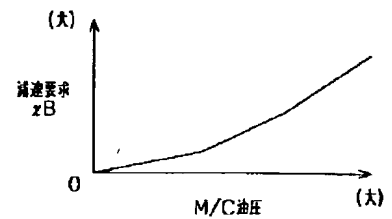
【図 5】



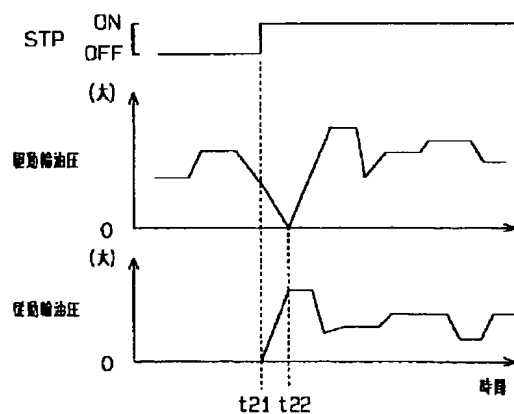
【図 2】



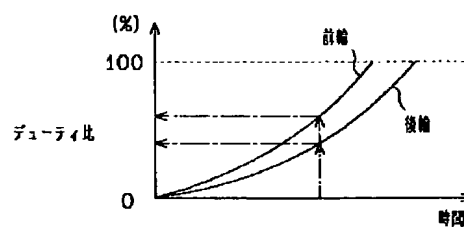
【図 6】



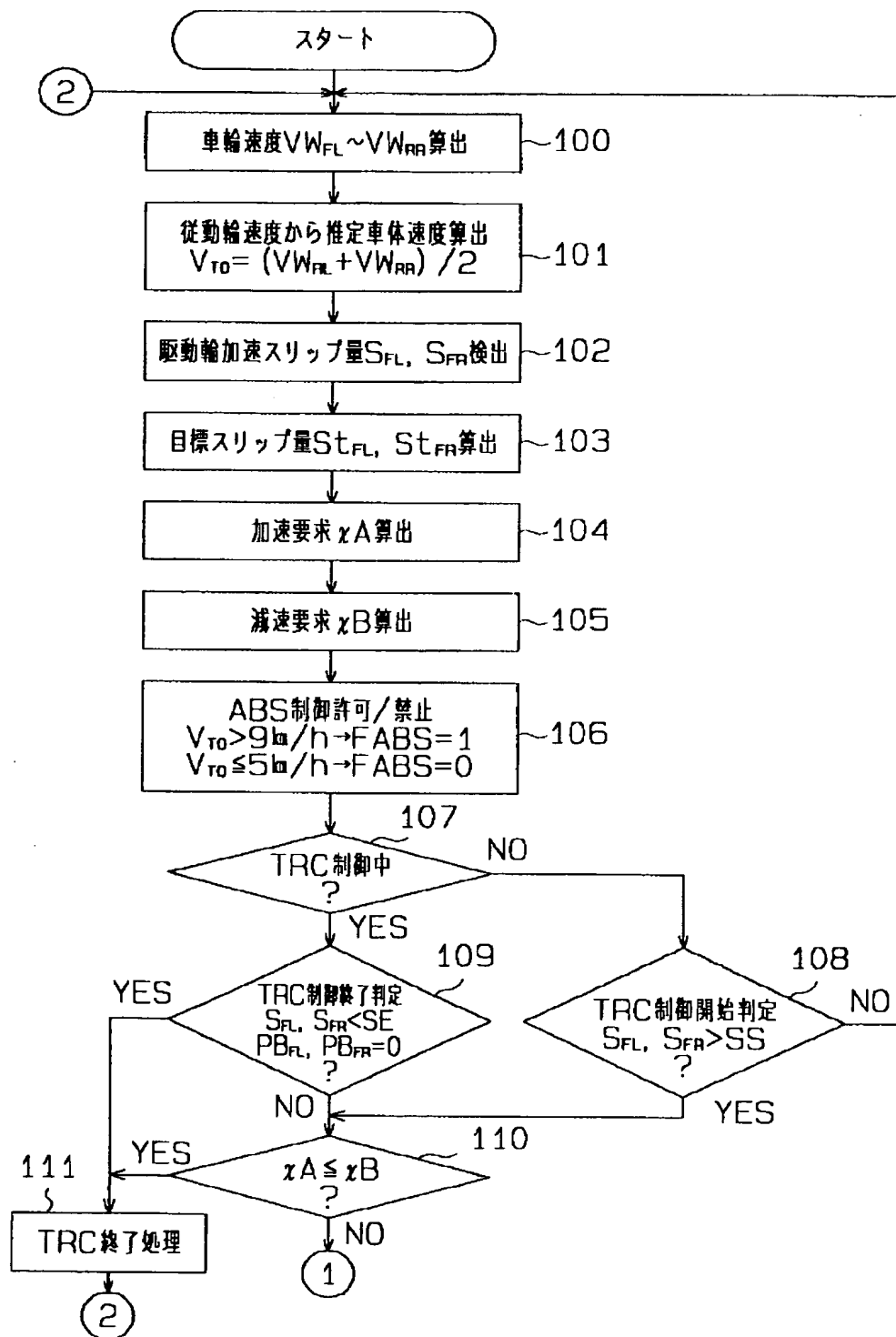
【図 9】



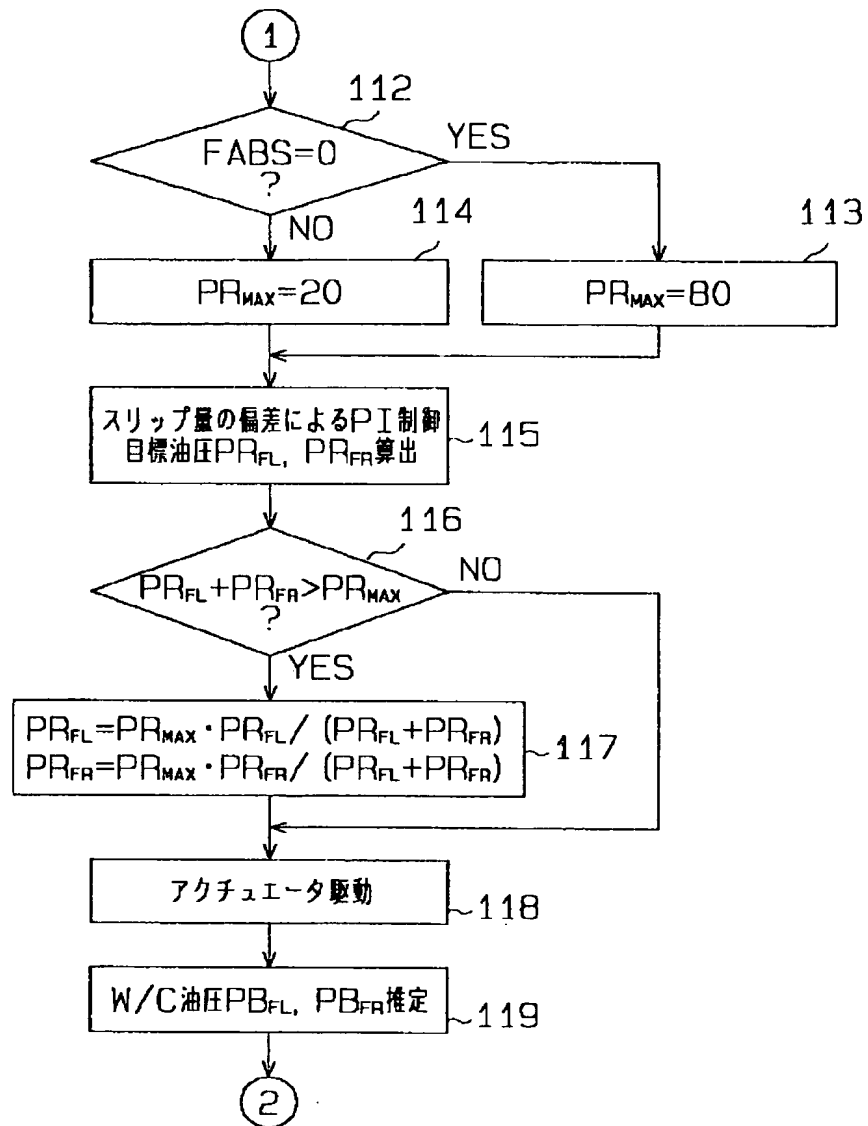
【図 11】



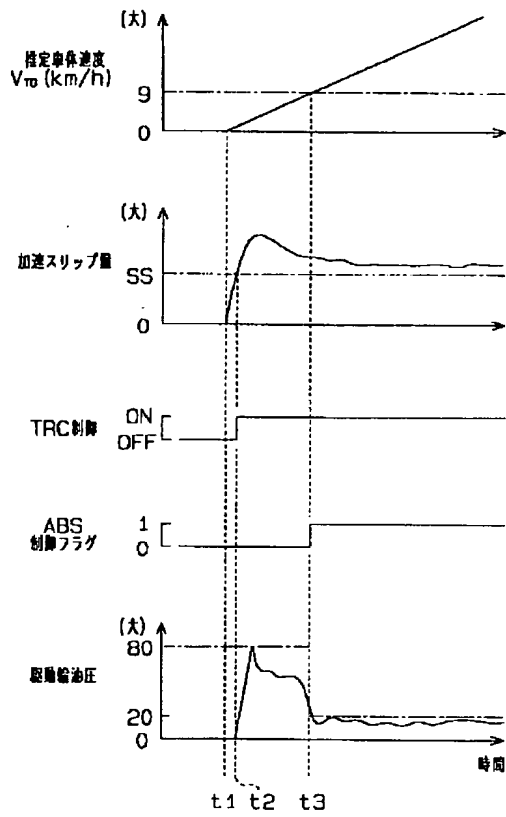
【図 3】



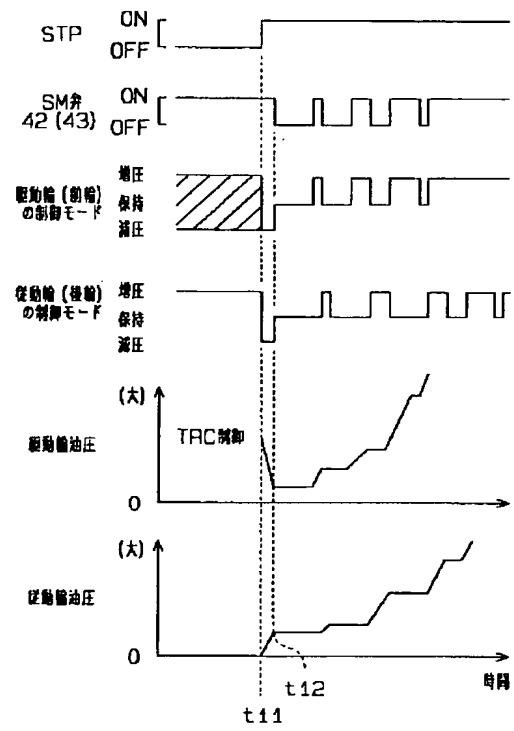
【図4】



【図 7】



【図 8】



【図 10】

